# Cosas que debemos saber

## CÓMO SE ENVÍA UN TELEGRAMA

NADIE puede definir lo que es la electricidad; pero, no importa: aunque no pueda ser vista, ni olida, ni gustada, tocamos sus efectos. La designamos con el nombre de flúido, porque no disponemos de otra denominación más apropiada que aplicarle. Sin embargo, aunque desconozcamos su esencia, sabemos explotarla en nuestro propio servicio; sabemos producirla, encauzarla y hacer de ella nuestro más obediente servidor. Una de las principales maravillas que la electricidad ejecuta tiene lugar después que entregamos un mensaje al empleado de una oficina telegráfica. Un telegrama es en la actualidad cosa en extremo familiar a todos, mas no deja por eso de ser una maravilla estupenda, que nadie puede explicarse de un modo satisfactorio.

Lo primero que se necesita para poder expedir un telegrama, es una batería de pilas eléctricas, que suministre la corriente que se ha de enviar a través del alambre. Este se enrolla alrededor de una pieza de hierro, y, mientras la corriente circula por él, posee esta pieza todas las propiedades de un imán (su nombre técnico es *electroimán*) y atrae hacia sí a otra pieza del mismo metal. Tan pronto como la corriente se interrumpe, el hierro deja de poseer cualidades magnéticas. Cuando hacemos pasar la corriente a través de la bobina así formada, decimos que la imanamos. La corriente circula con gran velocidad a lo largo del alambre, y mientras esto sucede, decimos que el circuito está cerrado, y cuando cesa aquella, decimos que está interrumpido. Empezamos por entregar el telegrama, que acabamos de redactar, a un empleado que tiene ante sí una palanquita, llamada manipulador, en uno de cuyos extremos lleva una perilla, o botón. Mientras el manipulador permanece en reposo, el circuito está interrumpido; pero en el momento en que el telegrafista lo hace funcionar ciérrase el circuito y circula la corriente por el alambre del telégrafo. Sigue el telegrafista manipulando convenientemente, y el mensaje va siendo transmitido y escrito simultáneamente en la oficina correspondiente de la ciudad donde habita la persona a quien queremos que le sea entregado. ¿Cómo sucede esto?

Repartidor de telegramas.

En el extremo opuesto del alambre existe otro electroimán, semejante al que acabamos de describir, al cual llega la corriente que envía el empleado, haciendo que se imane la pieza de hierro. Esta atrae hacia sí a una piececita de acero, adosada a una palanca de metal, y, cada vez que esto sucede, su extremo opuesto choca contra un tornillo, primero, y después contra otro, al cesar dicha atracción y reaccionar un muelle que sostiene a dicha palanca en su posición de equilibrio. Cada golpecito de estos corresponde a una pulsación del manipulador en la oficina expedidora.

El manipulador, que lleva un alambre conectado a su eje de giro, permanece con la parte anterior, donde lleva la perilla, levantada en el aire. Ahora bien, cuando alguien lo oprime, toca a un botón que hay debajo de él, al que va conectado otro alambre, poniéndose de este modo en comunicación ambos hilos, o sea, cerrándose el circuito, y empezando inmediatamente a circular

la corriente eléctrica suministrada por la batería. En el instante en que recupera el manipulador su posición ordinaria, separándose del botón de debajo, se interrumpe la corriente; pero mientras ésta circula, permanece imanada la barra del electroimán de la estación que recibe, reteniendo atraída la palanquita de metal.

Algunos hombres inteligentes discurrieron la manera de utilizar los fenómenos descritos, conviniendo en que cada letra estaría representada por una presión, o por determinada combinación de presiones del manipulador, ideando de esta suerte un alfabeto cuyos diversos signos se escriben con puntos y rayas. Una presión muy corta en la estación que expide el telegrama, produce dos golpecitos rápidos en la otra; y una presión más prolongada, otros dos golpes también, pero separados por un intervalo más largo. Lo primero equivale a un punto, y lo segundo a una raya del alfabeto Morse; y con estos puntos y rayas, sabiamente combinados, vanse formando las letras.

Cuando entregamos nuestro telegrama, el telegrafista va transmitiendo las diversas letras que lo forman convertidas en puntos y rayas por medio del manipulador, a la estación del lugar a donde va dirigido. Cada vez que oprime el manipulador, cierra el circuito y circula la corriente por el alambre, produciendo en la otra estación un punto o una raya, es decir, una letra, o parte de ella, y al recuperar la llave su posición ordinaria, se interrumpe la corriente.

El presente diagrama nos explica el funcionamiento de la batería, la bobina y los alambres en el envío de un telegrama. La mano representa la batería que suministra la energía eléctrica. La rueda grande, la bobina, que hace que la corriente se establezca cuando lo deseamos. La cuerda representa la corriente, que transmite la energía a la rueda pequeña, la cual viene a ser el receptor. El nudo representa la chispa eléctrica que une los extremos de la cuerda, o corriente. Cuando el nudo está hecho, la corriente circula; cuando lo deshacemos, interrúmpese el circuito. La rapidez con que hacemos y deshacemos este nudo-chispa es lo que produce las ondas eléctricas.

Pero la velocidad con que puede manejarse el manipulador tiene un límite. Si el operador es muy práctico y resistente, puede llegar a transmitir hasta cuarenta palabras por minuto; pero lo general es que sólo se trasmitan veinticinco en dicho espacio de tiempo. Esta velocidad resulta muy deficiente cuando no se trata de transmitir telegramas ordinarios, sino despachos muy extensos, de millares de palabras, como discursos o relaciones de acontecimientos importantes. En estos casos se hace uso de otro procedimiento distinto. Un despacho de 1200 palabras, por ejemplo, suele ser dividido entre diez empleados, cada uno de los cuales se sitúa delante de un aparato que va haciendo en una cinta unos taladros que corresponden a las letras del alfabeto Morse. Así, cada empleado perfora 120 palabras a una velocidad media de veinticinco palabras por minuto, de suerte que, a pesar de la gran extensión del telegrama, es perforado en tan sólo unos cinco minutos. Después se hace pasar la cinta a través de un ingenioso aparato, llamado transmisor automático, porque funciona automáticamente. A cada orificio de la cinta, que representa un punto o una raya, ciérrase el circuito, y circula la corriente por la línea, y otro aparato escribe con tinta el mismo punto o raya, sobre otra cinta,

en la estación receptora. Estos aparatos transmiten unas 400 palabras por minuto. Es indispensable recurrir a la escritura automática en la estación receptora, de los puntos y las rayas, pues ningún empleado podría escribirlas a mano o a máquina dada la velocidad con que se reciben. Después se traducen en caracteres ordinarios las palabras impresas en la cinta.

En las estaciones poco importantes no existen estos aparatos. Para el servicio ferroviario úsase en algunos países el telégrafo llamado de aguja. Consiste éste en un pequeño cuadrante, ante el cual se mueve una aguja hacia la derecha, o la izquierda, según que se quiera indicar un punto o una raya. Observando estos movimientos, el operador puede recibir los telegramas con gran facilidad; y además, como en estas oscilaciones hacia la derecha, o la izquierda, choca siempre la aguja contra dos barritas de metal, que por ser diferentes producen distintos sonidos, también pueden los empleados recibir el telegrama al oído, sin necesidad de mirar a la aguja, exactamente como hacen sus colegas que usan instrumentos más perfeccionados.

Tal vez sea lo más maravilloso del telégrafo el hecho de poderse transmitir varios mensajes a un tiempo por la misma línea, en la misma, o en opuesta dirección. Esto se logra disponiendo de corrientes de distinta fuerza. Los telegramas que circulan al mismo tiempo de Sur a Norte, son emitidos por corrientes de diversa intensidad, y lo mismo ocurre con los que circulan de Norte a Sur. Cada una de estas corrientes va a parar a un receptor que sólo funciona con una corriente de determinada intensidad.

Si queremos telegrafiar a alguna persona que reside al otro lado del Océano, podemos hacerlo por medio de

**ALFABETO MORSE**

| Letras y Cifras. | Signos. | Cifras, Puntuación, Indicaciones. | Signos. |
|---|---|---|---|
| a | · — | 6 | — · · · · |
| á | · — · — | 7 | — — · · · |
| b | — · · · | 8 | — — — · · |
| c | — · — · | 9 | — — — — · |
| d | — · · | o | — — — — — |
| e | · | Punto . . . | · · · · · · |
| é | · · — · · | Párrafo aparte . | · — · — · · |
| f | · · — · | Coma . . . | · — · — · — |
| g | — — · | Punto y coma . | — · — · — · |
| h | · · · · | Dos puntos . . | — — — · · · |
| i | · · | Interrogación . | · · — — · · |
| j | · — — — | Admiración . . | — — · · — — |
| k | — · — | Apóstrofo . . | · — — — — · |
| l | · — · · | Guión . . . | — · · · · — |
| m | — — | Barra de división o de fracción . | — — — — — — |
| n | — · | Subrayado . . | · · — — · — |
| ñ | — — · — — | Comillas . . . | · — · · — · |
| o | — — — | Paréntesis . . | — · — — · — |
| ó | — — — · | Signo que separa el preámbulo del texto, la dirección del texto y el texto de la firma . . . | — · · · — |
| p | · — — · | Llamamiento que precede a toda transmisión . | — · — · — |
| q | — — · — | Comprendido . . | · · · — · |
| r | · — · | Error . . . | · · · · · · · · |
| s | · · · | Cruz (fin de transmisión) . . | · — · — · |
| t | — | Invitación a transmitir . . . | — · — |
| u | · · — | Espera . . . | · — · · · |
| u | · · — — | Recepción terminada . . . | · — · · — · · — · |
| v | · · · — | | |
| w | · — — | | |
| x | — · · — | | |
| y | — · — — | | |
| z | — — · · | | |
| ch | — — — — | | |
| 1 | · — — — — | | |
| 2 | · · — — — | | |
| 3 | · · · — — | | |
| 4 | · · · · — | | |
| 5 | · · · · · | | |

unos cables submarinos, esto es, que están tendidos sobre el fondo de los mares, y por los que se transmite la corriente eléctrica de unos continentes a otros. Hoy hay cables submarinos en los Océanos Atlántico, Pacífico e Índico, en los mares Mediterráneo, Negro y del Norte, en el canal de la Mancha, etc. midiendo los que actualmente se explotan una longitud total de unos 465,000 kilómetros. Merced a ellos, podemos cambiar telegramas con Inglaterra, Hawaii, Australia, Nueva Zelanda, la India, China y demás países.

El principio en que se funda el funcionamiento de los cables es el mismo que el de la telegrafía terrestre, pero los alambres son diferentes y la velocidad de transmisión es inferior, pues la corriente que atraviesa estos largos cables es, naturalmente, más débil, lo que hace que la operación de registrar los depachos recibidos sea más lenta.

Si se emplearan alambres ordinarios, la corriente se perdería en el mar; por eso es preciso envolverlos en gutapercha, y forrarlos con cinta e hilaza y latón, y cáñamo alquitranado, y, por último, con alambre bien fuerte, para protegerlos del mar y de las rocas existentes en el fondo del océano. Cuando se trata de distancias muy largas sólo se coloca un alambre en el interior de estos cables; pero si aquéllas son cortas, pueden ponerse varios. Por estos cables también puede transmitirse varios telegramas a un tiempo.

Si bien no disponemos todavía de aparatos para recibir con rapidez los cablegramas, la velocidad de transmisión es muy grande. Se ha llegado a transmitir una señal por cable submarino a 15,000 kilómetros en un solo segundo; pero no se puede transmitir un telegrama extenso a esta velocidad.


Entregando un telegrama.

Como los cablegramas son muy costosos, hanse ideado claves telegráficas en las que una palabra puede significar a veces doce o más, economizándose así tiempo y dinero. En una ocasión, una casa inglesa telegrafió a su corresponsal en Victoria (Colombia Británica), y recibió la respuesta minuto y medio después. La distancia de ida y vuelta es de más de 33,000 kilómetros.

No hace muchos años, durante una exposición de industrias eléctricas celebrada en Chicago, envióse un telegrama a través de los Estados Unidos, al Canadá; del Canadá a Londres; de Londres a Portugal; España, Egipto, la India y Japón. Regresó por la misma ruta, y se recibió de vuelta en Chicago, en la misma habitación en que había sido expedido, aunque en un aparato distinto. Había recorrido el mundo en cincuenta minutos.

Indudablemente, el sistema más admirable es el de la telegrafía sin hilos. La explicación del teléfono nos dió ya cierta idea respecto a esto. Habíase descubierto años atrás que las ondas eléctricas se propagan por el aire en todas direcciones, con la velocidad de la luz, y este fenómeno ha sido aprovechado para un fin utilísimo.

Mediante el uso de un aparato llamado transmisor, las ondas eléctricas pueden ser enviadas a través del aire, en todas direcciones; y poniendo un receptor a tono con el transmisor, podemos hacer que aquél reciba el despacho. Para ello se hace uso de un instrumento llamado cohesor, que consiste en un tubo de cristal, cerrado por ambos extremos por medio de tapones metálicos, y lleno de limaduras de metal. Cuando llega hasta él una onda eléctrica, lo atraviesa, magnetiza estas limaduras, y hace que se adhieran o agrupen cerrando de

este modo el circuito. La onda se aleja en seguida, cesa instantáneamente la magnetización de las limaduras, y el circuito interrúmpese de nuevo.

El cohesor recibe un golpecito de una especie de martillo automático, y las limaduras se disgregan de nuevo de una manera instantánea, quedando, como antes, listas para recibir la onda eléctrica que viene inmediatamente después. Cuando dichas limaduras se adhieren y cierran el circuito, accionan una campana, o resonador, y el telegrama que, mediante estos golpes, comunican, es leído y escrito, y queda en disposición de ser remitido a su dirección.

De esta suerte se puede enviar un telegrama a millares de kilómetros, a través del océano, sin necesidad de alambres. También en este caso la velocidad de transmisión es escasa: en los cablegramas suele ser de cincuenta palabras por minuto, pero en los radiogramas sólo llega a veinticinco. Pronto, sin duda, se corregirá este defecto.

La telegrafía sin hilos es uno de los más inapreciables bienes con que los inventores han obsequiado al género humano, y aun no nos hemos dado exacta cuenta de su verdadera importancia. Nuestras ilustraciones muestran cuán admirable es el poder que ella confiere al hombre, haciendo posible el establecer rápida comunicación a través de los mares. Algún tiempo antes de ser escritas estas líneas, ocurrió un extraordinario suceso que prueba de un modo palpable cuán útil es la telegrafía sin hilos para evitar grandes desastres marítimos. Un hombre solo pudo salvar millares de vidas humanas, lanzando ondas eléctricas al espacio.

Imaginémonos un inmenso trasatlántico, apartándose majestuosamente del lugar donde ha permanecido amarrado. El muelle está lleno de gente que agita sus manos y pañuelos. En el costado del buque, á la altura de sus diversas cubiertas, agólpase una multitud de pasajeros que contestan en la misma forma. La distancia que separa a estas dos masas humanas aumenta por momentos. Entre el buque y la tierra extiéndese un espacio, más amplio cada vez, de aguas revueltas. Las facciones de los pasajeros empiezan a esfumarse, y a extinguirse los sonidos. Comienzan a funcionar las máquinas y el buque se aleja, lanzándose hacia el mar con aire gallardo y resuelto.

Los pasajeros se distribuyen por sus respectivos camarotes, donde encuentran toda clase de comodidades. Provéense de abrigos y mantas, y van a instalarse en las cubiertas. Antes, sin embargo, de esparcirse por el buque, piensan en sus familias, que han quedado en tierra: los hombres en sus esposas; las señoras en sus maridos; unos y otras en sus hijos, en sus hermanos, etc. Dirígense a uno de los salones y redactan telegramas de afecto y de despedida. Oprimen el botón de un timbre, y comparece un criado al que entregan el mensaje, encargándole que lo lleve sin demora al encargado del telégrafo sin hilos, para que lo expida al momento. Cumplido este deber de cariño, los pasajeros recorren el barco en todas direcciones, contemplando satisfechos sus múltiples maravillas.

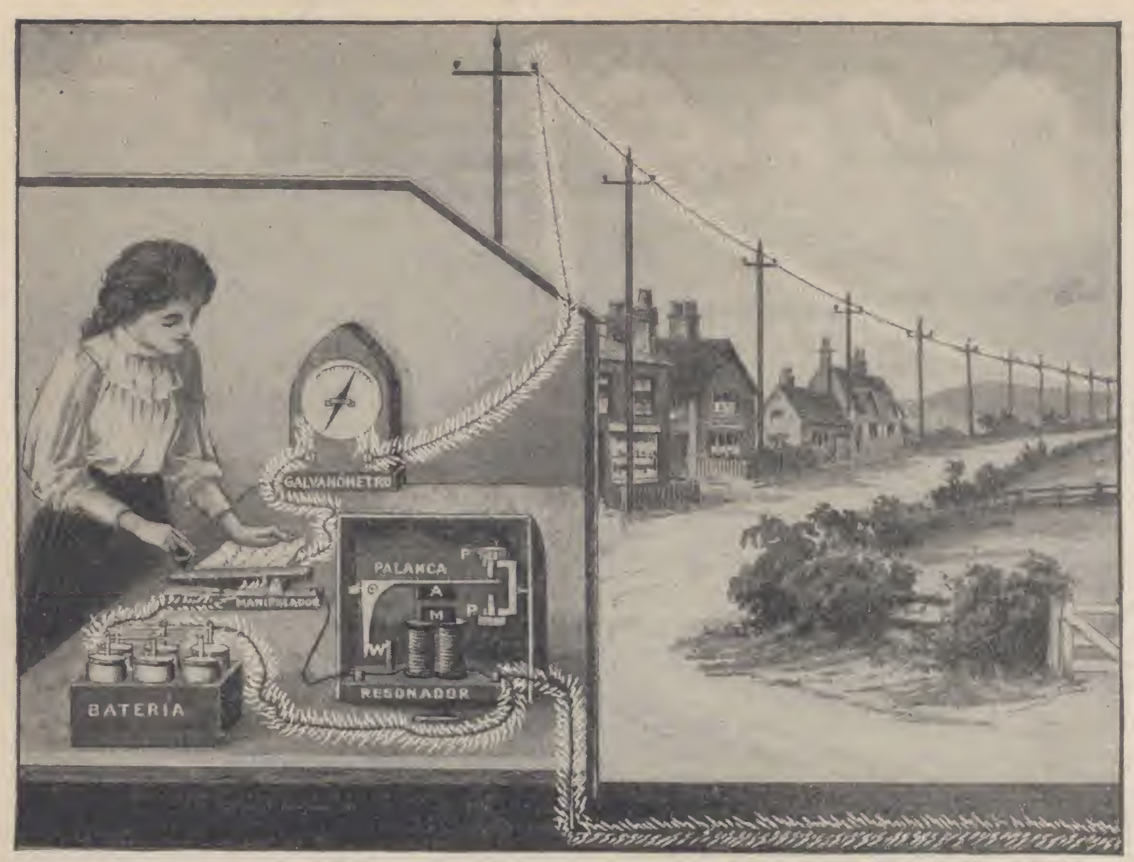
En la pequeña cámara del telégrafo sin hilos, está el telegrafista delante del aparato, y tiene sobre una mesa un rimero de papeles: los telegramas que han redactado los diversos pasajeros. Empieza presuroso a lanzar letras al espacio, las cuales vuelan sin alas, caminan sin alambres, y llegan a tierra, donde son recibidas por la estación correspondiente.

Uno, dos días después, la niebla invade de pronto la superficie del mar; modéranse las máquinas y empiezan a atronar el aire los silbatos y sirenas.

Tap, tap, tap — hace el telegrafista con su manipulador, ganando su diario sustento.

Pero de improviso, se siente un estallido horrible.

Es un ruido como un trueno. Un choque que lo echa todo a rodar. Oyese el espantoso crujir de las maderas al partirse, el horroroso rechinar de las planchas de acero al rasgarse y retorcerse, el rugir de las olas que penetran en el barco, los estremecimientos ester-




Vemos a la izquierda de este grabado el interior de una oficina de telégrafos. Al exterior aparecen los alambres, tendidos a través de los campos. La joven está transmitiendo un telegrama a la oficina que se ve en la página inmediata, situada a centenares de kilómetros. Cada vez que con la mano derecha oprime el manipulador, se establece una corriente eléctrica que, partiendo de la batería, atraviesa el manipulador (el cual conecta los dos hilos), pasa por el galvanómetro, y marcha por el alambre a la lejana ciudad.

torosos del casco, los gritos desgarradores de los amedrentados pasajeros, y voces estentóreas de mando que dominan, á través de la niebla, el tumulto y la confusión.

La obscuridad más completa reina por todas partes: las luces se han apagado. El telegrafista interrumpe el mensaje que estaba transmitiendo, y comienza a dar febrilmente las letras C, Q, D. Por encima de los lamentos de los pasajeros, de las voces de mando, a través de la niebla, volando, sin tener alas, sobre la superficie del mar, estas invisibles letras van a reproducirse casi instantáneamente en los aparatos receptores colocados en tierra y en los numerosos buques que cruzan el océano. Esas letras quieren decir: « Estamos en grave peligro; necesitamos auxilio ».

¿Qué ha ocurrido? El vapor « Florida » ha abordado al gran trasatlántico « República », de la White Star Line. El agua penetra en su casco, y los desdichados pasajeros, presa de indescriptible pánico, aguardan horrorizados la muerte.

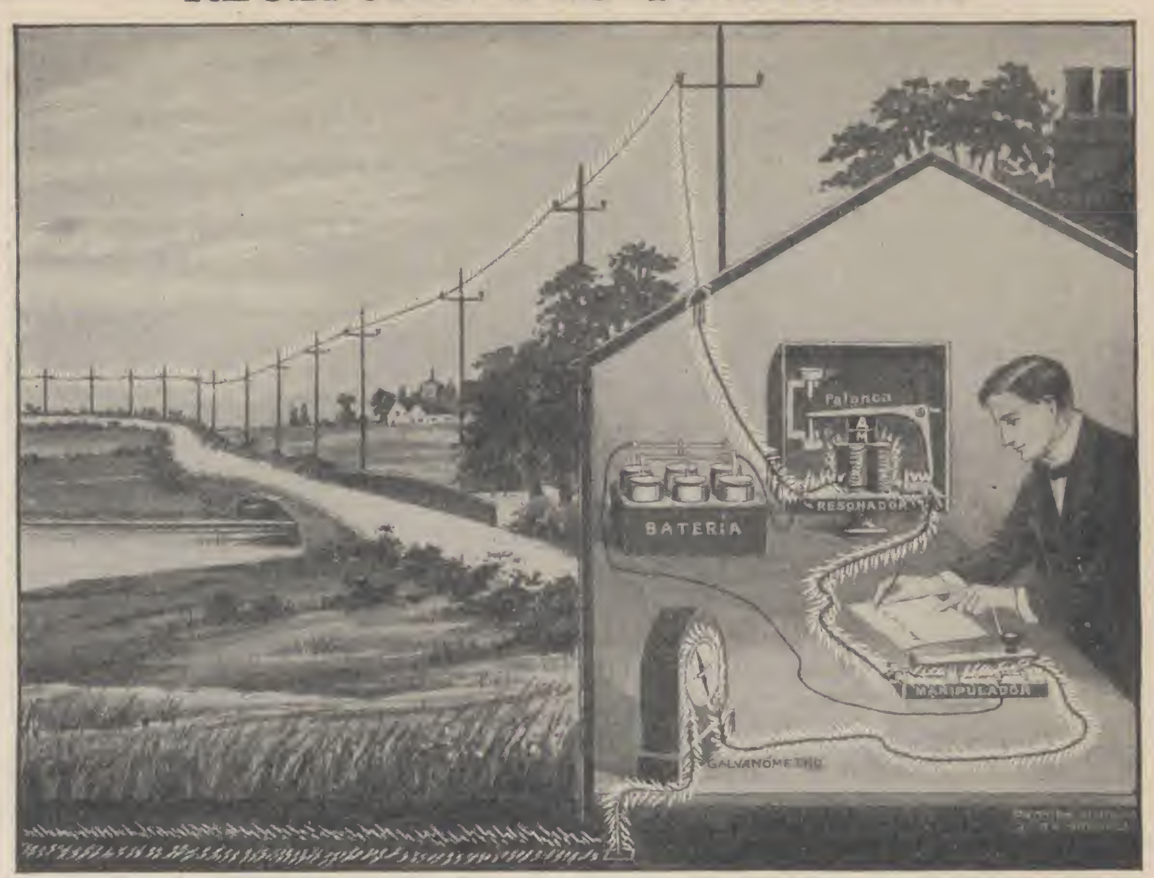
El telegrafista, impertérrito, no cesa de lanzar mensajes al espacio.

En otro buque, y en otra pequeña cámara, otro telegrafista se halla también expidiendo un telegrama. El telegrafista del « Baltic » advierte la señal de auxilio. El buque que se va a pique está a 60 millas (111 km.) de distancia, navegando a la deriva, en medio de una densa niebla; pero el « Baltic » cambia de rumbo y vuela en su socorro.

Desde la siete y media de la mañana hasta las seis y media de la noche, el « Baltic » escudriña la mar, al habla siempre con el barco que se hunde arrastrando consigo un millar de vidas humanas. El telegrafista del « República » no cesa en todo el día de hacer señales de auxilio.

Otros dos barcos recogen así mismo el silencioso grito de angustia que vibra a

# RECEPCIÓN DEL TELEGRAMA




Estamos transmitiendo este telegrama por el sencillo sistema de un solo hilo, de modo que el telegrafista tiene que ir escribiendo los puntos y rayas a medida que los oye. Cada vez que la joven oprime el manipulador, es atraída la palanca A, que choca contra las clavijas P P, produciendo los sonidos correspondientes a los puntos y las rayas. La corriente que llega a través del alambre, después de pasar por los aparatos, va a parar a la tierra. Cuando el hombre telegrafía, la corriente va a tierra y regresa por el alambre hasta llegar a los aparatos de la joven.

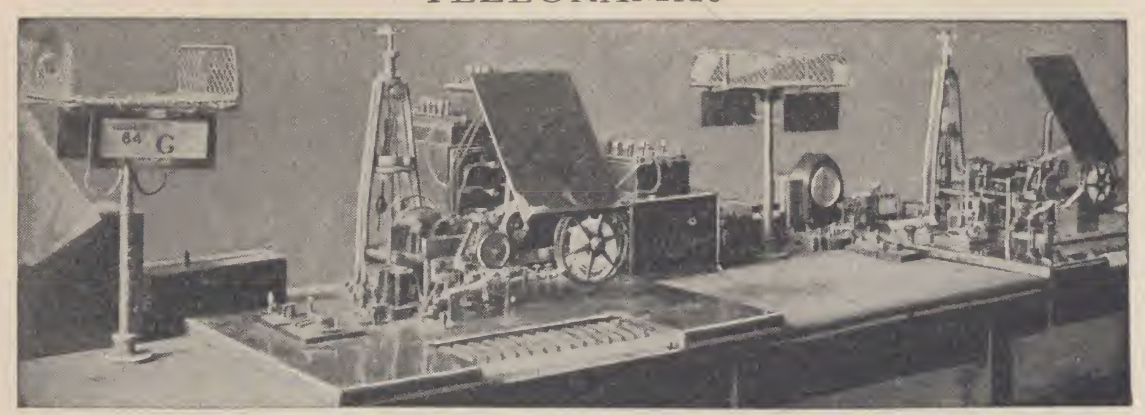
través de la niebla, y, durante todo el día, tres buques se dedican a buscar al que se hunde, con el que se mantienen constatemente en comunicación, así como con la tierra. Un escalofrío de terror recorre nuestros nervios cuando nos imaginamos a estos buques escudriñando la superficie del mar, en medio de la niebla, hablándose unos a otros, a 60 millas de distancia, llevando a una parte invisible del océano nueva vida para dos mil corazones que laten aterrados.

« Nos hundimos rápidamente »—dice un telegrama. « Oímos una bomba al Oeste de nosotros, ¿es vuestra? »—pregunta otro. El « Lucania » dice al « Baltic »: « Sírvase estar atento a cuatro explosiones ». Otro buque dice al « Baltic » que haga el mayor ruido posible ». El capitán del « República » cree oir el silbato de un vapor, y dice al « Baltic » que se apresure, porque su barco « se hunde rápidamente ».

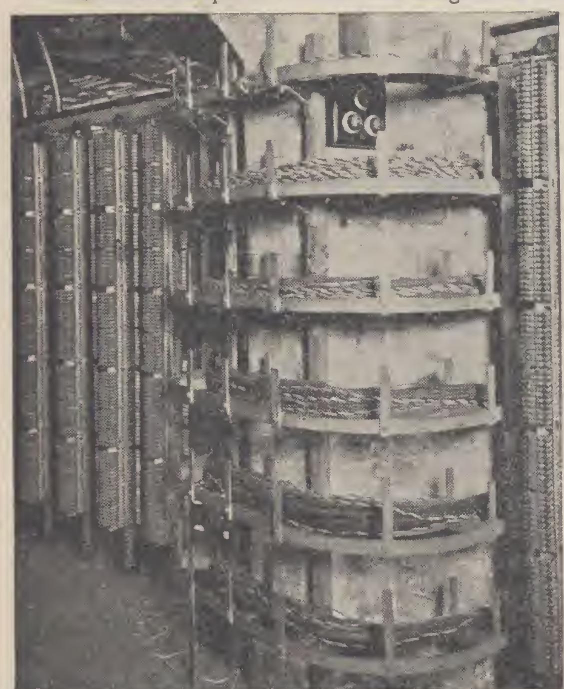
Por fin, tras un día entero de infructuosas pesquisas, de recorrer 200 millas en todas direcciones, recibe el « Baltic » este telegrama del « República »: « Os halláis ahora muy cerca; completamente de través. Navegad con gran precaución. Venís por nuestro costado de babor. Acabamos de ver un cohete vuestro. Estáis muy próximo a nosotros ». Estaban a menos de 30 metros, y pudieron ver los destellos de una luz verde. De este modo en el espacio de doce horas, fué transbordada la angustiada carga viviente de los buques náufragos.

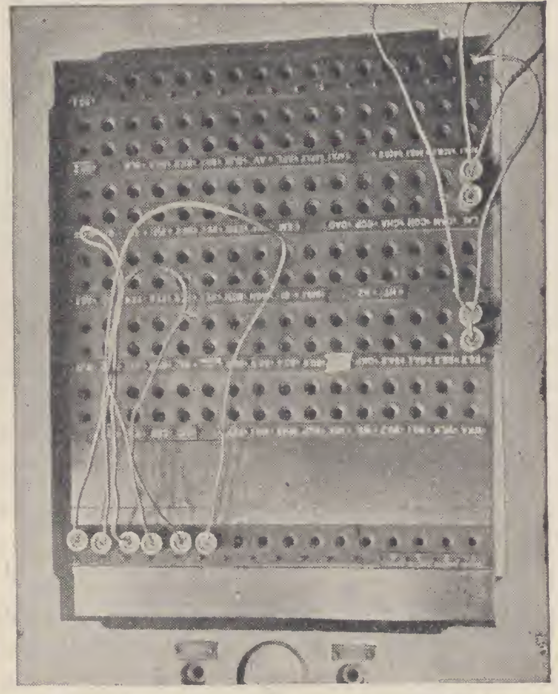
Pocos años atrás, el « República » se habría hundido con todos sus pasajeros y tripulantes; y tan espantosa catástrofe pudo evitarse, por vez primera en la historia de los pueblos, gracias a la telegrafía sin hilos, fuerza admirable cuya esencia desconocemos.

# EL CENTRO DONDE CONCURREN UN MILLÓN DE TELEGRAMAS

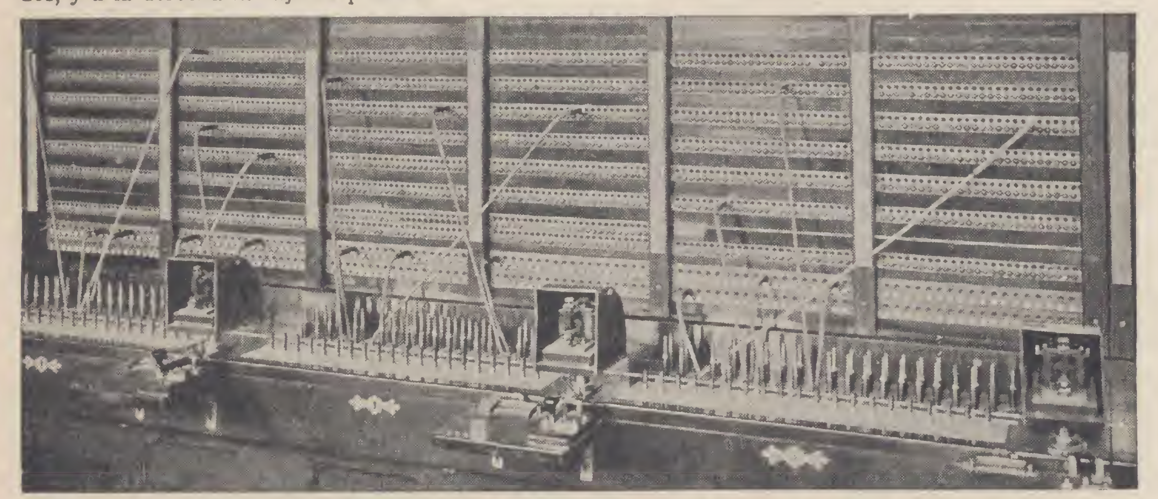



Instrumentos que transmiten los telegramas de Londres a Berlín, con una velocidad admirable.

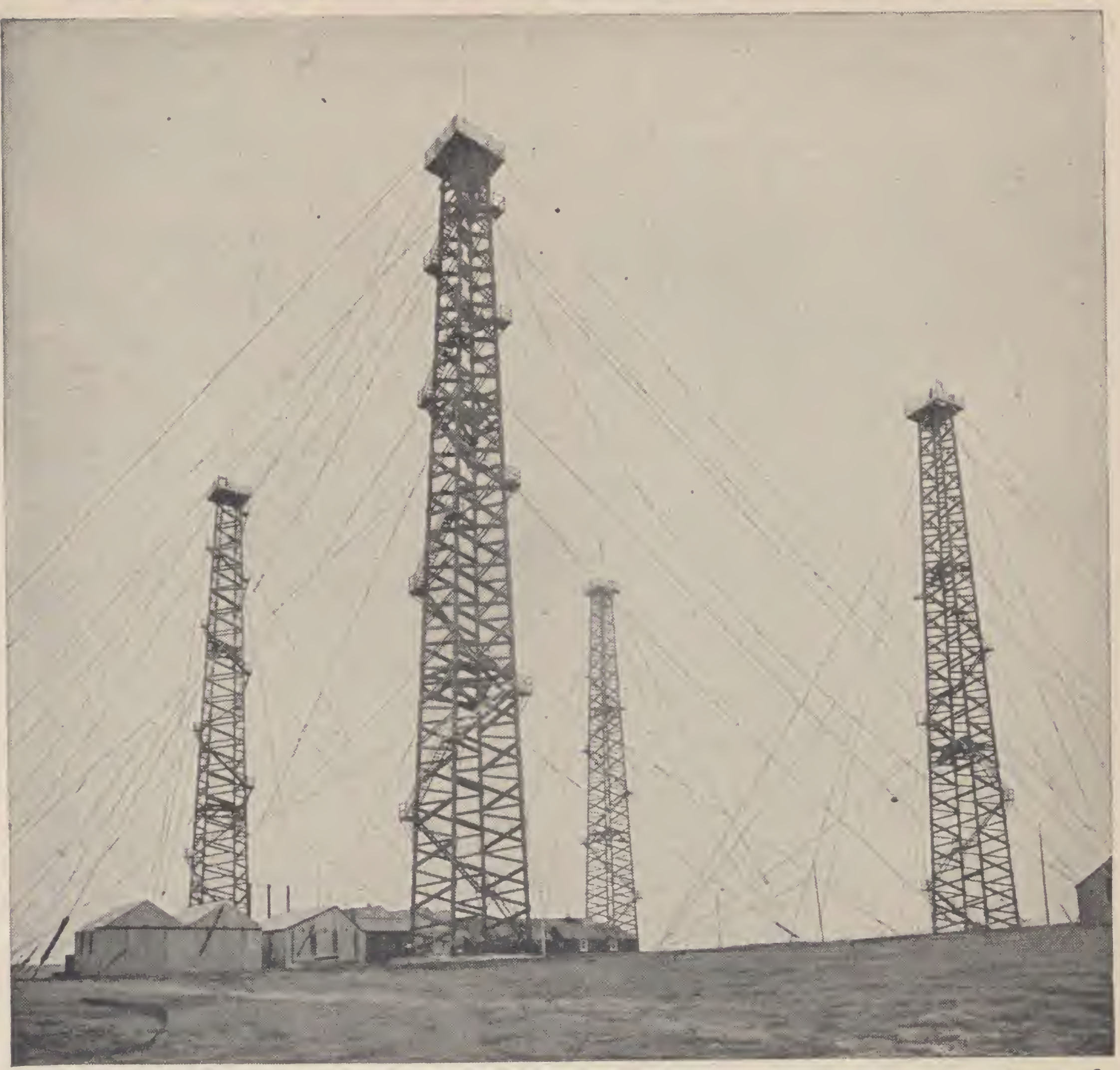




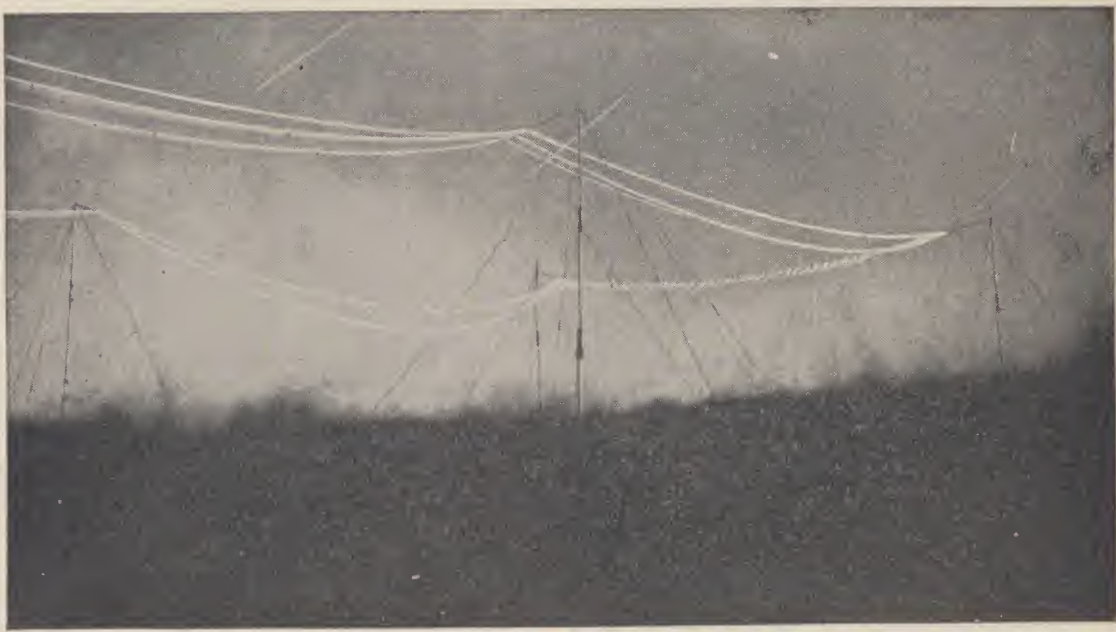
Hay unos 5000 hilos en la Oficina Central de Telégrafos, de Londres, y todos ellos son probados de vez en cuando, para comprobar su perfecto funcionamiento. A la izquierda pueden verse los hilos, todos numerados, y a la derecha la caja de prueba.



Una de las diez secciones de la Oficina Central de Telégrafos de Londres, donde los telegrafistas establecen la comunicación de los hilos que conectan todos los barrios de la capital inglesa y sus suburbios. Dichos funcionarios operan con la celeridad del relámpago, y poseen una práctica asombrosa.

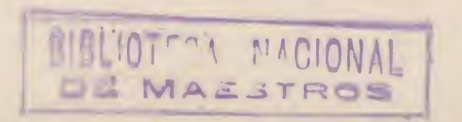


**A** los postes que sostienen los alambres en sus extremidades superiores, suele dárseles una gran altura, a fin de que las ondas eléctricas no tropiecen con obstáculo alguno cuando los abandonan para atravesar los mares.



Este grabado nos da idea del aspecto que tiene una estación de telegrafía sin hilos durante la noche.



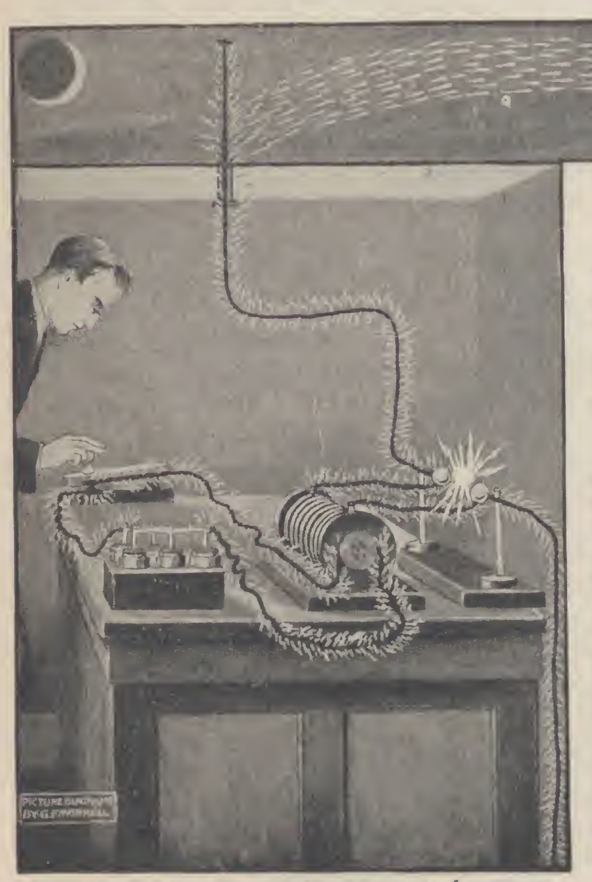


# TRANSMISIÓN DE UN MENSAJE POR EL INALÁMBRICO




Vemos en este grabado al telegrafista preparándose a expedir un parte por medio del telégrafo sin hilos. Tiene delante de sí el manipulador, que se dispone a oprimer, la batería que suministra la corriente eléctrica necesaria para transmitir el parte, y la bobina inductora. A poca distancia de ésta vemos dos esferas de latón, una de las cuales hállase conectada a un alambre, F, que va a introducirse en la tierra, y la otra a otro alambre, G, que sale al aire libre. Mientras el manipulador permanece levantado, esto es, mientras existe un pequeño espacio de aire entre los terminales, debajo de la manivela, la corriente no puede circular a través de los alambres. El aparato telegráfico, si la mano del telegrafista no lo acciona, permanece tan silencioso como un piano cuando no lo toca nadie. Pero cuando hay que expedir un parte, oprime el telegrafista el manipulador, salta la corriente del alambre A al C, pasa por éste a la bobina, y vuelve por el alambre B a la batería, engendrando otra corriente mucho más intensa, en otra parte de la bobina, que, por los alambres D y E, llega hasta las esferas de latón.

DISPUESTO PARA EXPEDIR UN MENSAJE



La electricidad va acumulándose en estas dos esferas, hasta que adquiere tal tensión, que el aire que entre ambas electricidades existe no es bastante a retenerlas separadas, y el flúido salta a través del espacio, produciendo un violento chasquido y una chispa muy brillante, y originando una sacudida eléctrica que, por el alambre F, transmítese a la tierra, y, por el G, al espacio, en el que se propaga en todas direcciones. La corriente eléctrica está representada en la figura por medio de chispas, pero es, en realidad, invisible. Para significar un punto, sólo se deja saltar de esfera a esfera una chispa, y para denotar una raya, una serie de ellas. Lo que ocurre después no lo podemos ver, mas lo sabemos. Cuando se oprime el manipulador y salta la primera chispa, ha empezado ya a transmitirse el telegrama. Prodúcense en el éter ciertas ondas que transportan a grandes distancias los puntos y rayas que componen nuestro telegrama: tan grande es el poder de la electricidad, en combinación con ese admirable éter, elemento que, a semejanza de la electricidad, nadie acierta a explicar en forma satisfactoria.

ESTABLECIENDO EL CIRCUITO ELÉCTRICO

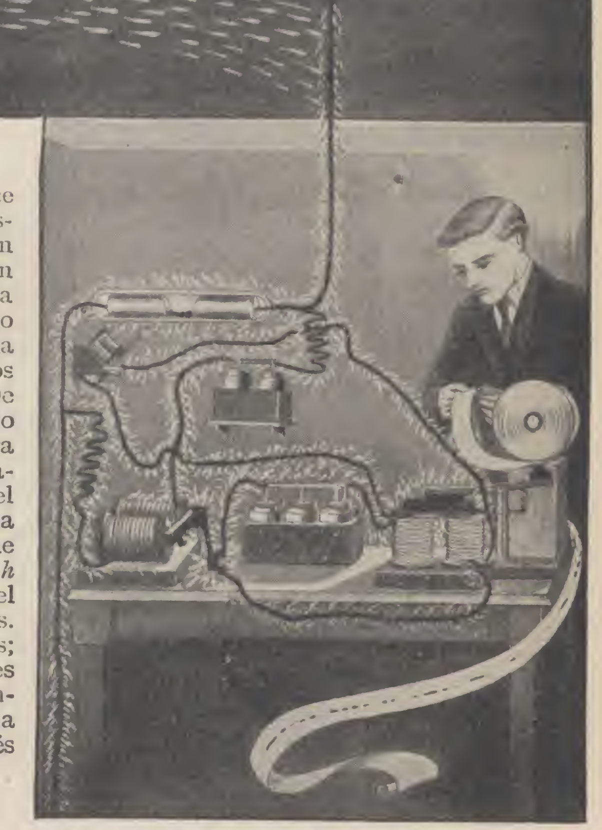
## RECIBIENDO UN PARTE POR EL TELÉGRAFO SIN HILOS

He aquí una oficina de recepción del telégrafo sin hilos. La persona que ha enviado el telegrama puede hallarse a millares de kilómetros de distancia, pero los aparatos que aquí vemos están a tono con los que lo han expedido. Las ondas eléctricas, después de caminar millares de kilómetros por encima del océano, llegan en una sesentava parte de segundo, aproximadamente, al alambre *a*, y pasan al cohesor, que se ve en la figura aumentado de tamaño para mayor claridad. Consiste éste en un tubo de cristal en el que existen dos tapones de plata, entre los cuales queda un pequeño espacio ocupado por granalla de níquel y plata. La onda eléctrica hace que se adhieran o apiñen las limaduras metálicas, como vemos en la lámina inferior, dejando paso a la corriente, que por *b* y *c* penetra en lá bobina del electroimán, imanando la pieza señalada con la palabra ELECTROIMÁN. Esta atrae a la palanca vertical *d*, por la que pasa entonces la corriente a los alambres *e* y *f*, que forman ahora un poderoso circuito, imanando otra pieza que atre, a su vez, a la palanquita *g*.

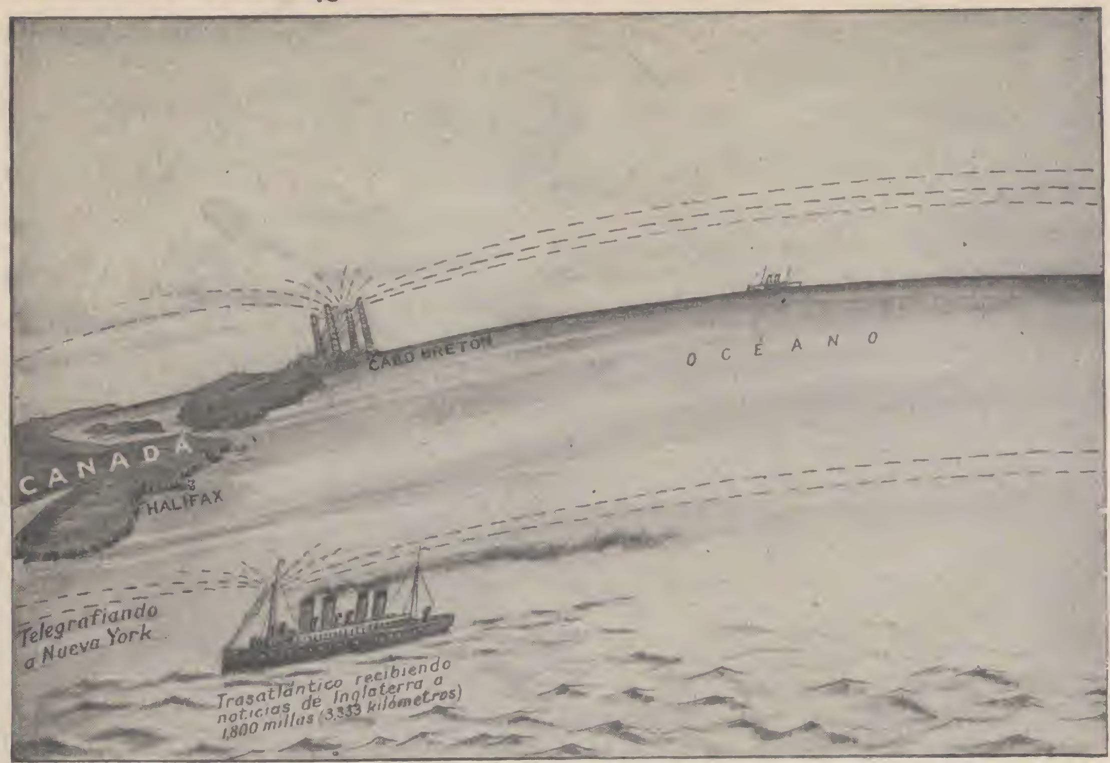



DISPUESTO PARA RECIBIR UN TELEGRAMA

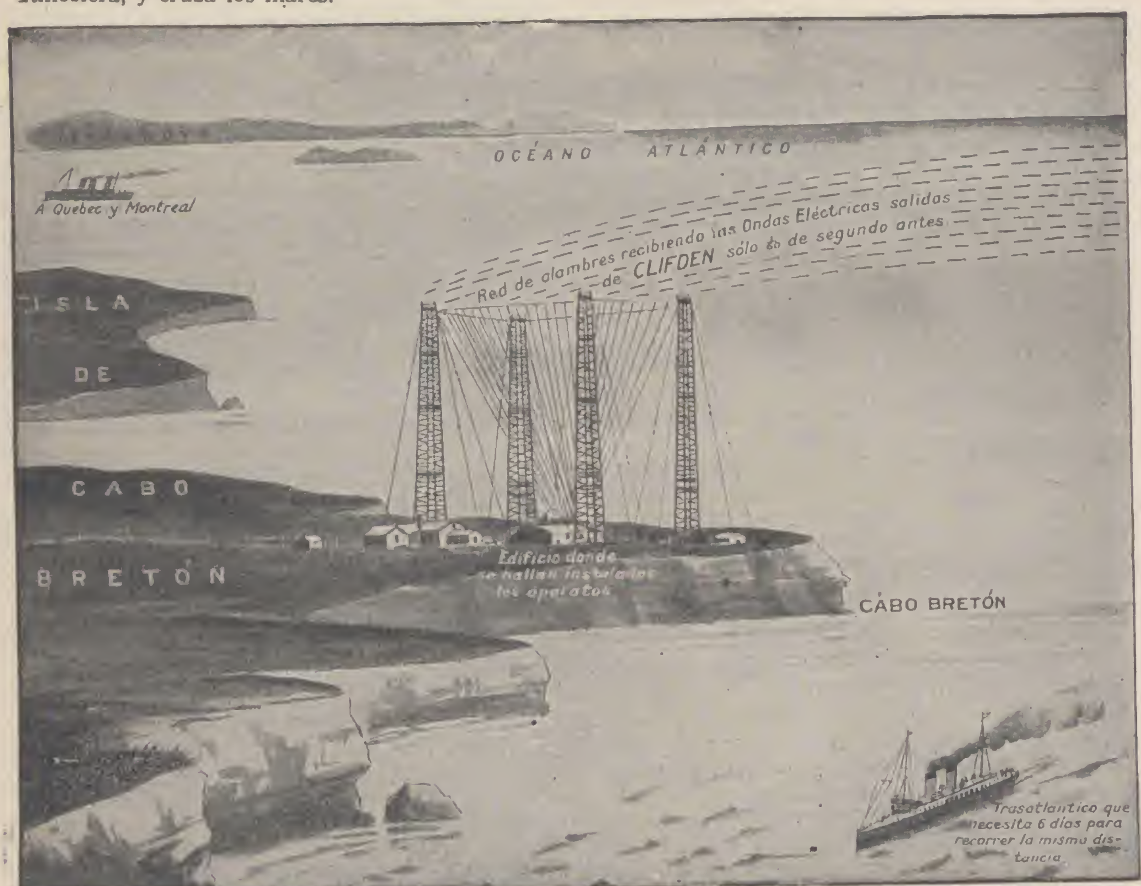
Cada vez que la palanquita *g* es atraída, hace subir un tintero, que lleva en su extremo opuesto, el cual va marcando los puntos y las rayas en una cinta enrollada en un carrete, movido por un aparato de relojería, en la forma que se observa en esta figura. El circuito debe ser interrumpido varias veces para cada palabra—después de cada punto o raya—de lo contrario, sólo hallaríamos en la cinta un trazo continuo que nada diría. De esto se encarga un pequeño instrumento colocado debajo del cohesor, señalado con la palabra MARTILLO. Tan pronto se adhieren las limaduras, el martillo descarga un golpecito sobre el tubo de vidrio, como puede verse en la lámina superior, y se separan aquéllas hasta que las une de nuevo otra sacudida eléctrica. El alambre *h* va a enterrarse en la tierra, la cual completa el circuito que a veces puede tener 9000 kilómetros. Hemos dado a conocer los aparatos más sencillos; pero, para la transmisión de telegramas a grandes distancias, se requieren instrumentos más complicados, y un poderoso dinamo, en vez de la batería de pilas, para cerrar el circuito a través del éter.



TELEGRAFISTA RECIBIENDO UN TELEGRAMA

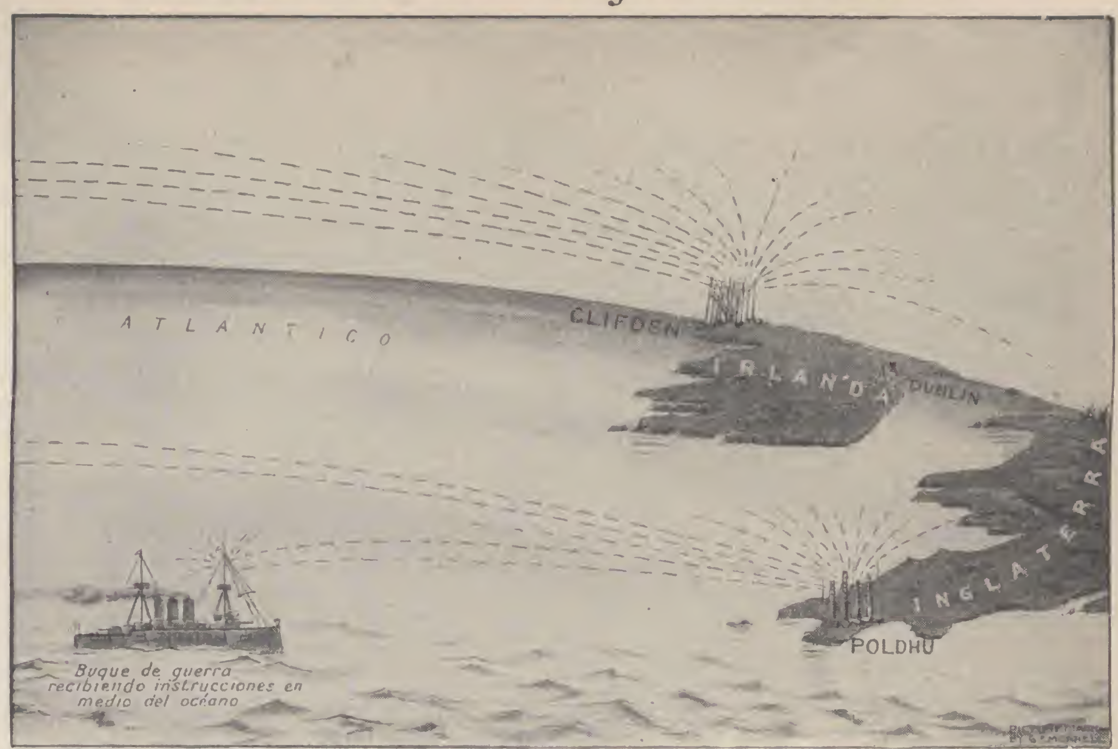



He aquí la última palabra en materia de telegrafía: el telégrafo sin hilos. Oprimiendo un manipulador, enviamos una corriente eléctrica a un alambre, del cual salta al espacio y se propaga a través de la atmósfera, y cruza los mares.




Si queremos enviar un telegrama desde Cabo Bretón a Irlanda, de un lado a otro del Océano Atlántico, basta que oprimamos el manipulador para que partan las palabras a través del aire, recorriendo en la sesentava parte de un segundo 3700 kilómetros.

# FINAL DE UN VIAJE ELÉCTRICO

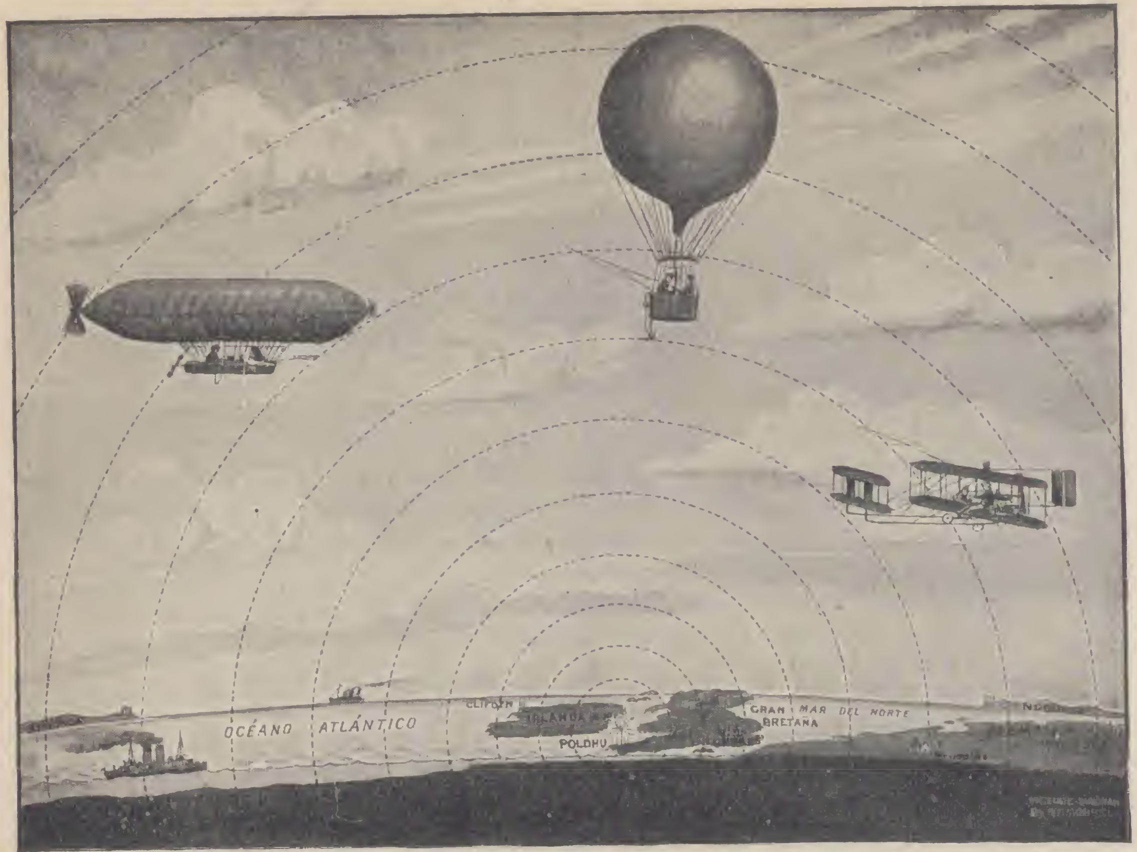



Si deseamos saber noticias de una persona que se halla navegando, podemos recibirlas por Cabo Bretón, y transmitirle las nuestras por esta misma vía.




Aun cuando se denomine este sistema de telegrafía sin hilos, se emplean algunos alambres en las estaciones de partida y llegada, en las cuales se erigen altos postes, próximos a los edificios donde se instalan los aparatos destinados a expedir y recoger las ondas eléctricas, que se traducen en palabras.

# LAS ONDAS SE PROPAGAN EN TODAS DIRECCIONES




Este diagrama nos muestra de qué maravilloso modo se propagan las sacudidas eléctricas a través del éter. Las ondas eléctricas irradian en todas direcciones, de suerte que, en menos de la sesentava parte de un segundo, un punto de un telegrama expedido en Poldhu, puede ser recibido en Londres, Noruega, Berlín, América, etc., o por cualquier buque que cruce los mares septentrionales, o por cualquier aeronave que navegue por el aire, con tal de que los aparatos receptores estén a tono con el expedidor.




Tenemos aquí otro medio gráfico de explicar cómo se propagan las ondas de la telegrafía sin hilos, formando verdaderos círculos. El niño ha arrojado al río una piedra, y las ondas se ensanchan, debilitándose cada vez más, a medida que se alejan del punto donde se produjo el choque de la piedra con el agua. Las ondas de la telegrafía sin hilos se propagan en el éter de un modo semejante a las ondas acuáticas, con la diferencia de que estas últimas sólo se trasmiten en sentido horizontal y con una velocidad muy escasa, al paso que las eléctricas caminan con grandísima rapidez, y se propagan en todas direcciones.



